

Жұмыс бағдарламасы



Нысан
ПМУ ҰС Н 7.18.2/06

Қазақстан Республикасының білім және ғылым министірлігі

С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті

Металлургия кафедрасы

ОҚУ ЖҰМЫС БАҒДАРЛАМАСЫ

пәні «Материалтану»

мамандықтары 5В070900 «Металлургия», 5В072400 «Технологиялық
машиналар және жабдықтар»

Павлодар

Мамандық бойынша элективтік
пәндер каталогы негізінде
әзірленген пәннің жұмыс
бағдарламасын бекіту парағы



Нысан
ПМУ ҰС Н 7.18.1/08

БЕКІТЕМІН

ОІЖ проректор

_____ Н.Э.Пфейфер

«_____» _____ 20__ ж

Құрастырушы: доцент Н.С. Сембаев _____

Металлургия кафедрасы

ОҚУ ЖҰМЫС БАҒДАРЛАМАСЫ

«Материалтану» пәні бойынша

5B070900 «Металлургия», 5B072400 «Технологиялық машиналар және жабдықтар» мамандықтарының студенттеріне арналған

Жұмыс бағдарламасы 5B070900 «Металлургия», 5B072400 «Технологиялық машиналар және жабдықтар» мамандықтарының жұмыс оқу бағдарламасы мен элективті пәндер каталогы негізінде құрастырылған және С. Торайғыров атындағы ПМУ Ғылыми кеңесінің отырысында бекітілген «__» _____ 20__ ж., №__ хаттама

20__ ж. «__» _____ Metallургия кафедрасы отырысында ұсынылған хаттама №__

Кафедра меңгерушісі _____ М.М.Сүйіндіков

Металлургия, машина жасау және көлік факультетінің оқу-әдістемелік кеңесі қолдады, хаттама №__, «__» _____ 20__ ж.

ОӘК төрағасы _____ Ж.Е.Ахметов

КЕЛІСІЛГЕН:

Факультет деканы _____ Т.Т.Тоқтағанов, «__» _____ 20__ ж.

ЖжӘҚБ ҚҰПТАЛҒАН

ЖжӘҚБ бастығы _____ Е.Н. Жаманкулова, «__» _____ 20__ ж.

1 Пәннің қысқаша мазмұны

1.1 Пәнді оқыту мақсаты

«Материалтану және конструкциялық материалдардың технологиясы» пәнінің мақсаты материалдардың құрылуы мен қасиеттері арасындағы байланысты, дайындамалардың қалып түзілуі мен машина бөлшектерінің негізгі технологиялық тәсілдері туралы білім беру сонымен қатар конструкциялық материалдарды талдау принципін оқыту, конструкциялық материалдарды өңдеу және балқытып құю, қысыммен өңдеу, пісіру, кесу және басқа әдістерімен өңдеу арқылы пішінің өзгертіп дайындамалар мен бөлшектерді жасау технологиясымен білімгерлерді таныстыру.

1.2 Пәнді оқытудың міндеті

«Материалтану және конструкциялық материалдардың технологиясы» пәні басқа техникалық пәндермен бірге білімгерлерді жалпы инженерлік технологиялық дайындықтар өткізіп өндірісте және ғылыми жұмыстарға қажетті біліммен қамтамасыз етеді. Қазіргі кезеңдегі өндіріс мүмкіншіліктерімен, конструкциялық материалдарды алудың, өңдеудің және беріктендірудің әр түрлі технологиялық әдістерін жетілдіру және даму перспективаларымен таныстыру, конструкциялық материалдарды дұрыс таңдап алып әр түрлі әдістермен өңдеу үшін осы пәннің білімін пайдаланады.

1.3 Пәнді оқу нәтижесінде студент келесіні білуі қажет:

- өнімнің жоғары сапасын қамтамасыз ететін дайындамалар мен машина бөлшектерін алу және өңдеудің технологиялық әдістерін;
- конструкциялық материалдар мен оларды жіктеуді;
- машина жасау бұйымдарын дайындауда құю өндірісінің мәнін;
- металдарды қысыммен өңдеу арқылы дайындамаларды алу түрлерін;
- пісірудің жалпы сипаттамасы мен тәсілдерін меңгеру қажет.

1.4 Пәнді игеруде студенттер істей білуге тиісті:

- конструкциялық материалды дұрыс таңдауды, берілген құрылым мен қасиеттерді алу мақсатында оған өңдеуді тағайындауды;
- машина бөлшектері мен құрал-саймандардың жоғары сенімділігі мен ұзақ уақытқа қамтамасыз ету үшін эксплуатациялық жағдайда материалдарды дұрыс таңдауды және керекті қасиеттерді алу мақсатымен оларға термиялық, термомеханикалық және химия-термиялық өңдеуді тағайындауды;
- материалдар құрылымын металлографиялық талдау, әр түрлі өңдеу жүргізгеннен кейін дайындамалардың механикалық қасиеттері, қалыптар өзекшелер, соғылмалар, пісірілген қосылыстар дайындау білуге тиісті.

2 Пререквизиттер

Осы пәнді оқуға бастайтын пәндер тізбесі: сызба геометриясы және инженерлік графика, физика, химия, қолданбалы механика болып саналады.



3 Пән мазмұны

3.1 ПӘННІҢ ТАҚЫРЫПТЫҚ ЖОСПАРЫ					
№ п/п	Тақырыптардың аты	Сағат саны			
		Дәріс	Тәжір.	Зерт.	СӨЖ
1	2	3	4	5	7
1	Кіріспе. Metallургиялық өндірістің негізгі	1			10
2	Құю өндірісінің технологиясы	2		2	10
3	Металдарды қысыммен өңдеудің технологиясы	2		2	10
4	Пісіру өндірісінің технологиясы	2		2	12
5	Конструкциялық материалдарды кесіп өңдеу технологиясы	2		1	8
6	Металдар мен қорытпалардың кристалдануы. Пластикалық деформация және материалдардың механикалық қасиеттері	4		2	8
7	Қорытпалардың теориясы. Темір–көміртек қорытпаларының күйінің диаграммасы	4		1 6	
8	Темір және оның қорытпалары. Конструкциялық және құрал-саймандық болаттар. Шойындар	4		2	6
9	Болатты термиялық өңдеудің теориялық негізі. Болат пен шойынның термиялық және химиялық термиялық өңдеуінің технологиялық үрдісі	4		2	8
10	Түсті металдар мен қорытпалар	3		1	6
11	Металл емес материалдар. Композиттік материалдар	2			6
Барлығы		135		15	90

3.2 Теориялық курс мазмұны

Кіріспе

«Материалтану мен конструкциялық материалдардың технологиясы» курсының зерттеу пәні. Курстың мақсаты мен тапсырмалары. Қазіргі кездегі конструкциялық және құрал-саймандық материал. «Материалтану және конструкциялық материалдар» ғылымының даму тарихы және оған

ғылымдардың қосқан үлесі. Материалдардың құрылу негіздері, олардың қасиеттерінің қалыптасуы және қолдану салаларының тағайындалуы.

Тақырып 1. Металлургиялық өндірістің негізгі

Шойынды өндіру. Домна пештерінде шойынды өндірудің негізгі физика-химиялық үрдістері. Домна өндірісінің өнімдері және оларды пайдалану. Домна пешінің құрылысы және жұмыс істеу тәртібі.

Болатты өндіру. Болатты өндіру әдістерінің түрлері және олардың қысқаша сипаттамасы. Болатты оттегі конверторында, мартен пешінде және электр пештерінде өндіру технологиясы. Тыныш және қайнайтын болаттардың құймаларының құрылысы. Қорытылған болаттардың өндіру әдісіне, химиялық құрамына, тотықсыздандыру дәрежесіне және пайдаланылуына байланысты түрлері.

Түсті металдар мен қорытпаларды өндіру. Мысты, алюминийді, титанды және олардың қорытпаларын өндіру. Түсті металдар мен қорытпаларды өндірудің қазіргі технологиялық үрдістері. Пайдаланылатын құрал-жабдықтардың сипаттамасы.

Тақырып 2. Құю өндірісінің технологиясы

Құю өндірісінің жалпы технологиясы. Құймаларды жасаудың жалпы технологиялық сұлбасы. Құю өндірісінің машина жасаудағы қазіргі орны, маңызы және болашақта дамуы. Құю қорытпалары мен олардың қасиеттері. Құю қорытпаларын дайындау тәсілдері классификациясы. Бір реттік құм-балшық қалыптарында құймалар дайындау. Құймалар алудың арнайы түрлері. Қабыршықты қалыптарға, балқитын үлгілері бойынша, кокильге, қысыммен, орталықтан тепкіш құю.

Тақырып 3. Металдарды қысыммен өңдеудің технологиясы

Металдарды қысыммен өңдеудің физика-химиялық негізі. Пластикалық деформация жөнінде түсінік. Металды нығайту. Суық және ыстық деформация. Қайту және рекристалдану.

Ыстық және суық қалыптау. Ыстық көлемдік қалыптаудың мәні. Қалыптаудың тәсілдерінің түрлері. Шыңдау және қалыптау. Шыңдалғылардың түрлері. Ашық және жабық қалыптармен қалыптау. Илемдеу. Илемдеу үрдістерінің мәні. Құрал-жабдықтар. Сығымдау және созу. Алғашқы дайындамалар және өнімдер.

Тақырып 4. Пісіру өндірісінің технологиясы

Пісіру өндірісінің жалпы сипаттамасы. Машина жасаудағы пісіру өндірісінің қазіргі жағдайы және болашақта дамуы. Пісіру әдісінің түрлері. Материалдардың пісірілгіштігі. Пісіру кезіндегі деформация мен кернеудің пайда болуы. Пісірілген жапсарлардың құрылымы және механикалық қасиеттері, олардың МЕСТ бойынша таңбалануы.

Газбен балқытып пісіру, кесу. Газбен пісіру үрдісінің мәні. Жаңғыш газдардың түрі, құрал-жабдықтар. Құйылатын материал, флюстер және олардың МЕСТ бойынша таңбалануы. Газбен пісіру технологиясы. Пісіру режимінің негізгі параметрлерін таңдау: пісіргіш жалынның қуатын, жалынның түрін, сымның таңбасы мен диаметрін, пісіру әдісі мен тәсілін. Оттегімен, флюспен металдарды кесу.

Доғамен балқытып пісіру. Электрдоғамен балқытып пісіру түрлері және мәні. Қолмен доғамен пісіру. Пайдаланатын құрал-жабдықтар пісіруге пайдаланатын материалдар, олардың түрлері және МЕСТ бойынша таңбаланылуы. Пісірудің технологиялық режимдері және тәсілі. Флюстың астында автоматпен пісіру. Бұл әдістің мәні, құрал-жабдықтары, пайдаланылатын материалдары мен флюстер. Пісіретін автоматтардың жұмыс істеу принципі. Флюстың астында пісірудің технологиясы.

Электрошлакпен пісіру. Оның мәні, ерекшелігі, артықшылығы және кемшілігі. Электротүйістіріп пісіру: түйістіріп, нүктелеп, жапсарлап, конденсаторлық. Қысыммен пісірудің арнайы түрлері: диффузиялық, суық түрде, жарылыс арқылы пісіру, үйкеліспен пісіру және басқалар.

Металдар мен қорытпалардың пісірілгіштігі. Аз көміртекті, қоспаланған және жоғары қоспаланған болатарды пісіру. Пісірілген қосылыстардың бақылау әдістерінің түрлері, олардың жұмыс істеу тәртібі. Ақауларды жөндеу әдістері.

Шойынды пісіру. Технологиясы және құрал-жабдықтар. Алюминиймен оның қорытпаларын пісіру әдістері. Активті жоғары металдарды пісіру (титан, магний және басқалары).

Тақырып 5. Конструкциялық материалдарды кесіп өңдеу технологиясы

Металдарды кесіп өңдеудің физикалық негізі. Бөлшектерді токарлық, фрезерлік, тістерді, бұрғылайтын және ажарлайтын станоктарда өңдеу.

Токарлық топтың станоктардың түрлері: карусельдік, револьверлік, жартылай автомат және автомат. Олардың пайдалануы. Токарлық станоктарда жасалатын жұмыстар (цилиндр және конус беттерді, ұштарды, тесіктерді ж.б. беттерді жону). Фрезерлік станоктарда жасалатын жұмыстар.

Бұрғылаудың өңдеу әдістерінің сипаттамасы. Тесіктерді өңдейтін құралдар (бұрғылар, зенкерлер, кеңейткіштер), олардың конструкциялық және геометриялық параметрлері. Тартатын, сүргілейтін және қашайтын станоктарда бөлшектерді өңдеу

Тартатын, сүргілейтін және қашайтын станоктардың қысқаша сипаттамасы, олардың жұмыс істеу тәртібі дамуы. Бөлшектерді абразивтік өңдеудің мақсаты және мәні. Ажарлайтын станоктардың түрлері, олардың атқаратын қызметі және жұмыс істеу тәртібі. Ажарлайтын станоктарда жасалатын жұмыстар. Абразивтік дөңгелектердің сипаттамасы, түрлері және таңбалануы. Басқа абразивтік құралдардың қысқаша сипаттамасы.

Жылдам және күшпен ажарлау жөнінде түсінік. Хононгтау, суперфиништеу және жалтырату жөнінде негізгі түсініктер. Пайдаланатын құралдар. Алмаздық ажарлау.

Тақырып 6. Металдар мен қорытпалардың кристалдануы. Пластикалық деформация және материалдардың механикалық қасиеттері

Металдардың құрылуы. Кристалдық торлар типтері. Реалдық кристалдар құрылуы. Кристалдық құрылу ақаулары және олардың кристалдық құрылу қасиеттеріне әсері. Дәнекше шамасы, кристалдар пішіндері. Модифицирлеу үрдістері.

Кернеу мен деформация. Серпімді және пластикалық деформация. Металдардың теориялық және тәжірибелік беріктігі. Деформациялық беріктендіру. Металдардың қирауы. Материалдардың механикалық қасиеттері.

Тақырып 7. Қорытпалар теориясы. Темір–көміртек қорытпаларының күйінің диаграммасы

Қорытпалар теориясынан негізгі мәліметтер. Қорытпа, компонент және фаза жөніндегі түсініктер. Механикалық қоспалар. Қатты ерітінділер. Химиялық қоспалар. Қорытпалардың кристалдануы. Қорытпалардың фазалық құрамы. Қос қорытпалардың күй диаграммасы. Фазалар ережесі мен кесінділер ережесінің қолданылуы.

Темірдің қасиеттері. Темір – көміртек қорытпалары. Темір мен көміртек қорытпаларының күй диаграммасы. Фазалық құрамы, құрылым құрастырушысы, олардың қасиеттері. «Темір–цементит» күйі диаграммасын талдау. Диаграмманың іс жүзінде пайдалануы.

Тақырып 8. Темір және оның қорытпалары. Конструкциялық және құрал-саймандық болаттар. Шойындар

Әдеттегі сапалы көміртекті болаттар, сапалы болаттар. Құрамы, құрлымы және негізгі физикалық, механикалық қасиеттері. Көміртекпен тұрақты қоспалардың болаттың қасиеттеріне әсері. Пайдаланылуына байланысты болаттарды топтау және МЕСТ бойынша таңбалау. Қоспаланған болаттар. Қоспаланатын элементтердің болаттың қасиетіне әсері. Қоспаланған болаттардың топтары және МЕСТ бойынша таңбалануы.

Арнайы болаттар мен қорытпалар. Құралдар жасайтын болаттар. Кескіш құралдарға арналған қоспаланған болаттар. Суық және ыстық кезде деформациялау үшін пайдаланатын құралдар жасайтын қалыптық болаттар. Тотықпайтын болаттар. Қыздырылған кездегі берік және төзімді болаттар. Тозуға төзімді қорытпалар.

Құрылымы мен қасиеттеріне байланысты сұр шойынның түрлері. Шойынның графитенуі. Шойынды қосапалау. Беріктігі жоғары шойындар. Тапталатын шойындар, оларды жасау әдістері. Шойындарды МЕСТ бойынша таңбалау және пайдалану.

Тақырып 9. Болатты термиялық өңдеудің теориялық негізі. Болат пен шойынның термиялық және химиялық термиялық өңдеуінің технологиялық үрдісі

Қыздыру кезінде аустениттің пайда болуы. Аустениттің қыздыру және суыту кезіндегі түрленуінің кинематикасы. Аустениттің түрленуінің изотермиялық диаграммасы. Аустениттің үздіксіз суыту кезіндегі түрленулер.

Термиялық өңдеудің түрлері. Металдарды қыздыру әдістері. Толық, изотермиялық, диффузиялық және қайтакристалданулық жұмсарту. Бидайшықтық перлитке жұмсарту. Қалпына келтіру.

Болатты шынықтыру әдістері. Пайдаланатын құрал– жабдықтар және технологиялық режимдері. Болатты шынықтыру қалыңдығы. Шынықтыру кезіндегі пайда болатын ақаулар.

Болатты босандату түрлері – жоғары, орташа және төменгі температураларда босату. Құрылымдарының ауысулары. Босатудың технологиясы. Шынықтырылған болатты ескірту және суықпен өңдеу.

Болаттың термиялық–механикалық өңдеу. Термиялық өңдеудің болаттың құрылымы мен қасиеттеріне әсері.

Қоспаланған болаттардың термиялық өңдеудің ерекшеліктері. Шойындардың термиялық өңдеу. Бөлшектер мен құралдардың пішіндерінің термиялық өңдеулеріне әсері. Болаттың беткі қабатының шынықтыру әдісітері. Жиілігі жоғары тоқпен шынықтыру.

Химиялық термиялық өңдеудің негізгі. Цементтеу, азоттау, циандау. Диффузиялық металдандыру жөніндегі түсінік. Пайдаланылатын құрал–жабдықтар және технологиялық режимдер.

Тақырып 10. Түсті металдар мен қорытпалар

Алюминий және оның қорытпалары. Деформацияланатын және құйылатын алюминилі қорытпалары. Антифрикционды қорытпалар. Баббиттер мен қорытпалар. Құрамы, құрылымы, физикалық, механикалық және технологиялық қасиеттері.

Мыс және оның қорытпалары. Құрамы, физикалық, механикалық және технологиялық қасиеттері. Магний, цинк, қалайы және олардың қорытпалары. Түсті металдар мен қорытпаларды термиялық өңдеу. Қасиеттері.

Тақырып 11. Металл емес материалдар. Композиттік материалдар

Пластикалық массалар, резеңке материалдары. Резеңкенің түрлері және қасиеттері. Резеңке қоспаларын пайдалану және оларды өңдеу. Жалпы сипаттамасы, құрамы, құрылуы, қасиеттері, маркалануы. Қолдану салалары.

Жалпы сипаттамасы. Композиттік материалдарды құру принциптері. Композиттік материалдар түрлері. Композиттердің металл, керамикалық және полимер матрицамен қасиеттері. Қолдану салалары.

3.3 Зертханалық сабақтардың мазмұны

Тақырып 2. Қю өндірісінің технологиясы

Зертханалық жұмыс № 1. Қалып жасау және қалыпқа металл құйып құйма жасау.

Зертханалық жұмыс № 2. Кокильге құйып құйма жасау.

Тақырып 3. Металдарды қысыммен өңдеудің технологиясы

Зертханалық жұмыс № 3. Металды илемдеу.

Зертханалық жұмыс № 4. Соғып өңдеу үрдісін зерттеу.

Тақырып 4. Пісіру өндірісінің технологиясы

Зертханалық жұмыс № 5. Қорғағыш газдар қолданып жүргізілетін жартылай автомат арқылы пісіру.

Зертханалық жұмыс № 6. Флюс қолданып автоматты түрде пісіру режимінің металл жігінің пішініне тигізетін әсері.

Тақырып 5. Конструкциялық материалдарды кесіп өңдеу технологиясы

Зертханалық жұмыс № 7. Токарь станогында бұйымдар өңдеу.

Тақырып 6. Металдар мен қорытпалардың кристалдануы. Пластикалық деформация және материалдардың механикалық қасиеттері

Зертханалық жұмыс № 8. Құйманың кристалдану үрдісін зерттеу.

Зертханалық жұмыс № 9. Металдың қаттылығын анықтау.

Тақырып 7. Қорытпалар теориясы

Зертханалық жұмыс № 10. Темір-цементит күй диаграммасын талдау.

Тақырып 8. Темір және оның қорытпалары. Конструкциялық және құрал-саймандық болаттар. Шойындар

Зертханалық жұмыс № 11. Шойынның құрылымы мен қасиеті.

Зертханалық жұмыс № 12. Көміртекті болаттың құрылымы және қасиеті.

Тақырып 9. Болатты термиялық өңдеудің теориялық негізі

Зертханалық жұмыс № 13. Көміртекті болатты жасыту.

Зертханалық жұмыс № 14. Көміртекті болатты шынықтыру және босаңдату.

Тақырып 10. Түсті металдар мен қорытпалар

Зертханалық жұмыс № 15. Мыс және оның қорытпалары.

3.4 Тәлімгерлердің өздік жұмысының мазмұны

№	СӨЖ түрі	Есептін түрі	Бақылау түрі	Жұмыс көлемі (сағ)
1	Дәріс сабақтарына кірмеген тақырыптарды қосымша, дайындау	Конспект	Есепті қорғау	20
2	СӨЖ орындау	Реферат	Есепті қорғау	20
3	Зертханалық жұмыстарға дайындалу және тапсырмаларды орындау	Есеп Конспект	Есепті қорғау	30
4	Межелік бақылауға дайындалу	Ауызша сұрау	МБ1, МБ2	20
Барлығы				90

3.5 Тәлімгерлердің өз бетімен оқып-үйренуге арналған тақырыптар

Тақырып 1. Қара және түсті металдар өндірісі

Шойынды өндіру. Домна пешінің құрылысы. Болатты өндіру. Болатты өндіру әдістерінің түрлері және олардың қысқаша сипаттамасы. Болатты оттегі конверторында, мартен пешінде және электр пештерінде өндіру технологиясы.

Ұсынылатын әдебиет: [2], 104 – 120 бет, [2], 20 – 51 бет.

Тақырып 2. Құю әдістерімен дайындамалар алу

Құймаларды жасау әдістері. Құю қорытпалары мен олардың қасиеттері. Құю қорытпаларын дайындау тәсілдері классификациясы. Құймалар алудың арнайы түрлері. Қабыршықты қалыптарға, балқитын үлгілері бойынша, кокильге, қысыммен, орталықтан тепкіш құю.

Ұсынылатын әдебиет: [3], 243 – 254 бет. [4], 120 – 181 бет.

Тақырып 3. Металдарды қысыммен өңдеп дайындамалар алу (МҚӨ)

Илемдеу. Илем өндірісінің өнімі. Шыңдау және штамптау. Ыстық көлемдік штамптау. Суық көлемдік штамптаумен бөлшектер дайындау. Ашық

және жабық қалыптармен қалыптау. Сығымдау және созу. Өндіріс технологиясы, құрал-жабдықтары, бұйымдар қасиеттері мен олардың тағайындалуы

Ұсынылатын әдебиет: [4], 53 – 118 стр.

Тақырып 4. Пісіру өндірісінің технологиясы

Газбен, доғамен, электрдоғамен балқытып пісіру. Флюстің астында автоматпен пісіру. Электрошлакпен пісіру. Қысыммен пісіру әдістері. Электротүйістіріп пісіру: түйістіріп, нүктелеп, жапсарлап, конденсаторлық. Қысыммен пісірудің арнайы түрлері: диффузиялық, суық түрде, жарылыс арқылы пісіру, үйкеліспен пісіру және басқалар. Пісірудің жаңа әдістері.

Ұсынылатын әдебиет: [4], 182 – 250 бет.

Тақырып 5. Металдарды кесіп өңдеу негіздері

Дайындамаларды токарлық және фрезер станоктарында өңдеу. Беттерді бөлшектеп өңдеу әдістері: Үйкелеумен, супер фиништеу, хонингтеу, шевенгтеу. Металдарды өңдеудің электрофизикалық және электрохимиялық әдістері.

Тақырып 6. Металл емес материалдар

Пластикалық массалар, резеңке материалдары. Резеңкенің түрлері және қасиеттері. Резеңке қоспаларын пайдалану және оларды өңдеу. Жалпы сипаттамасы, құрамы, құрылуы, қасиеттері, маркалануы. Қолдану салалары.

Толықтырғыш. Пластификаторлар. Бояулар. Полимерлеу үрдісінің мәні.

Ұсынылатын әдебиет: [1], 182 – 240 бет.



**4 050709 «Металлургия»
Пән атауы «Материалтану және конструкциялық материалдар
технологиясы»**

№ р/с	Оқу түрі	Бақылау түрі						Жұмыс көлемі, сағат			Сағаттардың курсқа және семестрге бөлінуі, сағ							
		Емтихан	Сынақ	КЖБ	КЖ	ЕСЖ	БЖ	Барлығы			Дәріс	Іс тәж.	Зерт.	СӨЖ	Дәріс	Тәжір.	Зерт.	СӨЖ
								Жалпы	ауд.	СӨЖ.								
1	Орта білім негізінде	4						135	45	90	3 семестр				4 семестр			
														30		15	90	

5 Әдебиет

5.1 Негізгі:

1. Сүлеймен Е.Б. Материалтану. Оқулық. – Павлодар: С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университетінің ғылыми баспа орталығы 2006. – 261 б.

2. Сыздықов О., Оразбаев Б., Нысанбаев Ғ. Конструкциялық материалдар технологиясы. Оқулық – Алматы Республикалық баспа кабинеті, 1993 ж. – 290 б.

3. Оськин В.А., Евсиков В.В. Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Учебники и учебное пособие для студентов высш. учеб. заведений / Книга.1. – М. : Колос, 2008. – 447 с.

4. Дальский А.М., Арутюнова А.И., Барсукова Т.М. Технология конструкционных материалов: Учебник для машиностроительных специальностей вузов.- 2-ое изд., перераб. и доп.– М. : Машиностроения, 1985. – 448 с.

5. Материаловедение и технология металлов: Учебник для студентов машиностроительных спец. вузов / Г.П. Фетисов, М.Г. Карпман, В.М. Матюнин и др. – 5-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2007. – 862 с.; ил.

6. Сүлеймен Е.Б., Сүйіндіков М.М. Металтану: – Металлургиялық және машинажасау мамандықтарындағы студенттерді оқытуға арналған әдістемелік құрал: Павлодар: С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университетінің ғылыми баспа орталығы, 2001. – 34 б.

7. Сүйіндіков М.М. Конструкциялық материалдар технологиясы: – Лабораториялық жұмыстарға арналған әдістемелік құрал: Павлодар: С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университетінің ғылыми баспа орталығы, 2000. – 100 б.

8. Казаков Н.Ф., Осокин А.М., Шишкова А.П. Технология металлов и других конструкционных материалов: Учеб. пособие для немашиностроительных вузов. - М.: Металлургия, 1975 – 687с.

9. Гуляев А.П. Металловедение, учебник, 6-е издание, перерап. и доп.-М.: Металлургия, 1986 – 541 с.

10. Лахтин Ю.М. Металловедение и термическая обработка металлов. Учебник, 3-е издания, перерап. и доп.-М.: Металлургия, 1986, 360 с.

11. Кнорозов Б.В., Усова Л.Ф., Третьяков А.В. Технология металлов: Учебник для вузов.- 2-ое изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1987.- 902 с.

12. Солонцев Ю.П., Пряхин Е.И. Материаловедение: Учебник для вузов. Изд. 3-е перераб. и доп. – Санкт-Петербург: Химиздат, 2004. – 736 с.

13. Вернер А.К., Курбатова И.А., Парфеновская О.А. Технология конструкционных материалов: Краткий курс лекций , 3-е изд. – М. : МГИУ, 2008. –140 с.

5.2 Қосымша:

14. Дриц М.Е., Москалев М.А. Технология конструкционных материалов и материаловедение: Учебник для вузов. - М.: Высшая школа, 1990.- 447с.

15. Жадан В.Т., Гринберг Б.Г., Никонов В.Я. Технология металлов и других конструкционных материалов: Учеб. пособие для немашиностроительных вузов. -2-ое изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1970. - 704с.

16. Архипов В.В., Абиндрев А.А., Касенков М.А. Технология металлов и других конструкционных материалов: Учебник для механических специальностей вузов.- 3-ие изд., перераб, и испр. - М.: Высшая школа, 1970. - 520с.

17. Орысша-қазақша түсіндірме сөздік: Металлургия/ Жалпы редакциясын басқарған э.ғ.д., профессор Е.Арын. – Павлодар: С.Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті, 2002. – 65 б.

18. Сүлейменов Е.Б., Сүлейменов Т.Ж. Материалтану сөз тізбегінің орысша-қазақша сөздігі. – Алматы: Республикалық баспа кабинеті, 1993. – 19 б.

19. Сүлеймен Е.Б. Металтану сөз тіркесінің орысша-қазақша сөздігі. – Павлодар: С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университетінің ғылыми баспа орталығы, 2005. – 35 б.

20. Травин О.В., Травина Н.Т. Материаловедение: Учебник для вузов. - М. : Металлургия, 1989. - 384 с.